

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-164640

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 Q 7/22
7/28

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/04
H 0 4 B 7/26

K

1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-317531

(22)出願日 平成8年(1996)11月28日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 松本 一弘

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 長田 雅裕

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 新居 隆之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

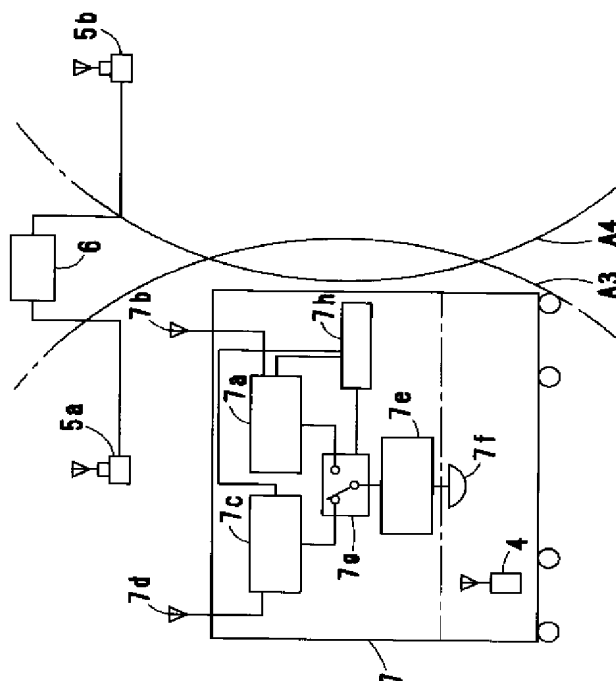
(74)代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54)【発明の名称】 移動体通信システム

(57)【要約】

【課題】 移動体通信装置が高速に移動している場合であっても、通信を途切れることなく行うことができる移動体通信システムを提供する。

【解決手段】 移動体通信装置4と固定基地局5a、5bと、中央基地局6と、とを有して移動体通信システムにおいて、第一の移動体通信部7aと、第二の移動体通信部7cと、移動体内基地局7eと、移動体内基地局と第一の移動通信部7a又は第二の移動通信部7bとの接続を切り替える切替部7gと、切替制御部7hと、を有する高速移動体7を設け、第一の移動体通信部と第二の移動体通信部とが交互にリンク状態となって、常にいずれかがリンク状態となるようにして、第一の移動体通信部と第二の移動体通信部と移動体内基地局とでもって、移動体通信装置の通信を中継するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電波により音声やデータを送受信する移動体通信装置と、
 所定の通信範囲であるセルを有し、該セル内にあってスロット数に対応した複数のリンク状態にある移動体通信装置に対して通信を行う固定基地局と、
 移動体通信装置が移動している場合に、移動体通信装置が存在するセルの固定基地局とのリンク状態を解除して進行方向隣接セルの固定基地局とリンク状態となる場合に、実際に移動体通信装置が通信を行う固定基地局であるリンク固定基地局を移動体通信装置の存在するセルの固定基地局から隣接セルの固定基地局に変更する中央基地局と、とを有する移動体通信システムにおいて、
 高速移動体の進行方向先端部に取り付ける第一の移動体通信部と、
 高速移動体の進行方向後端部に取り付ける第二の移動体通信部と、
 高速移動体内に存在する移動体通信装置と通信する移動体内基地局と、
 移動体内基地局と第一の移動通信部又は第二の移動通信部との接続を切り替える切替部と、
 第二の移動体通信部が高速移動体の現存セルの固定基地局と第二のスロットによりリンク状態になると、第一の移動体通信部と高速移動体の現存セルの固定基地局との第一のスロットによるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、移動体内基地局と第二の移動体通信部とを接続するように切替部を切り替え、第一の移動体通信部が高速移動体の進行方向隣接セルの固定基地局と第三のスロットによりリンク状態になると、第二の移動体通信部と高速移動体の現存セルの固定基地局との第二のスロットによるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、移動体内基地局と第一の移動体通信部とを接続するように切替部を切り替える切替制御部と、を有する高速移動体を設け、
 前記中央基地局は、前記切替制御部が第二の移動体通信部と現存セルの固定基地局との第二のスロットによるリンク状態を解除して、第一の移動体通信部と高速移動体の進行方向隣接セルの固定基地局とを第三のスロットによりリンク状態にするときに、リンク固定基地局を現存セルの固定基地局から進行方向隣接セルの固定基地局に変更し、
 前記切替制御部が第二の移動体通信部が高速移動体の現存セルの固定基地局と第二のスロットによりリンク状態になると、第一の移動体通信部と高速移動体の現存セルの固定基地局との第一のスロットによるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、実際に移動体通信装置が通信を行うスロットを第二のスロットに変更すること、を特徴とする移動体通信システム。

【請求項2】 高速移動体の現在位置を計測する位置計測部と、固定基地局の位置を予め蓄積記憶したデータバ

ースと、位置計測部の計測した現在位置に最も近い位置の固定基地局をデータベースより検索する検索部と、を有し、前記第一の移動体通信部は該検索された固定基地局を隣接セルの固定基地局として該固定基地局とリンク状態となることを特徴とする請求項1記載の移動体通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信範囲が複数のセルで構成されている移動体通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術の移動体通信システムについて図7を用いて説明する。図7は移動体通信システムの構成を説明するブロック図である。

【0003】図7において、1a、1bは固定基地局、2は移動体通信装置、3は中央基地局を示す。固定基地局1a、1bは、各々半径数百メートル程度の通信範囲であるセルA1、A2を有しており、移動体通信装置2はセル内においてセルに対応する固定基地局と通信することができる。例えば、図7において、移動体通信装置2はセルA1内に存在しているので、セルA1に対応する固定基地局1aと通信することができる。以下、この移動体通信装置2が固定基地局と通信できる状態にあることをリンク状態とし、通信できない状態を未リンク状態を記す。また、実際に移動体通信装置2が通信を行う固定基地局をリンク固定基地局と記す。

【0004】固定基地局1a、1bは、データ伝送路であるスロットを4組（送受で一組であるから8スロット）有しており、3組のスロットを音声は実データ等の送受に用い、1組のスロットを制御用に用いている。従って、一つの基地局1a、1bにより、3つの移動体通信装置2が通信することができる。

【0005】ところで、固定基地局1aとあるスロットによりリンク状態にある移動体通信装置2が図7中右方に移動して、セルA1の範囲外に位置すると、未リンク状態となり移動体通信装置2と固定基地局1aとのリンクが切断され通信することができない。そこで、移動体通信装置2の通信が途切れないように、移動体通信装置2と固定基地局1aとの間に張られていたリンクを解消し、移動体通信装置2と固定基地局1bとの間に新たに所定スロットによりリンクを張ることにより、切断を回避している。このリンクの切替をハンドオーバーという。詳しくは、移動体通信装置2がセルA1の端部に移動すると受信レベルが低下するので、移動体通信装置2は該受信レベルの低下を検出して、ハンドオーバー要求を移動体通信装置2とリンク状態にあるリンク固定基地局である固定基地局1aに送信する。固定基地局1aは該ハンドオーバー要求を中央基地局3に有線で送信する。中央基地局3は、該ハンドオーバー要求を受け取ると、隣接するセルA2を有する未リンク状態の固定基地

局1bに、移動体通信装置2の移動体識別番号を送信し、固定基地局1aを介して移動体通信装置2に次のセルA2の固定基地局1bの基地局識別番号を送信する。そして、中央基地局3がリンク固定基地局を固定基地局1aから固定基地局1bに変更するとともに、移動体通信装置2は該基地局識別番号に基づき、固定基地局1bは移動体識別番号に基づいて、移動体通信装置2と固定基地局1bとの間にリンクが張られてリンク状態となる。該ハンドオーバーはセルA1とセルA2とが重なり合っている領域で行われる。

【0006】以上のようにしてハンドオーバーが行われるので、移動体通信装置2がセルからセルへと渡り歩くように移動しても、常にいずれかの固定基地局との間でリンクが張られることになり、リンク状態が維持され通信が途切れることがない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の移動体通信装置にあっては、前記ハンドオーバーに要する時間は1〜3秒程度であるため、ハンドオーバーが完了するまでに、移動体通信装置が移動体通信装置に対して未リンク状態の固定基地局のセル内に移動してしまう場合がある。この場合には、今までリンク状態にあった固定基地局とは受信レベルの低下で未リンク状態となるとともに、次のセルの固定基地局に対しても未リンク状態であるから、結果として移動体通信装置はいずれの固定基地局ともリンクしていないこととなり通信が途切れてしまう。このことは、特に高速に移動体通信装置が移動している場合に顕著である。

【0008】従って、移動体通信装置が高速に移動している場合には、通信が途切れてしまう場合があるという問題点があった。

【0009】本発明は、上記問題点を改善するために成されたもので、その目的とするところは、移動体通信装置が高速に移動している場合であっても、通信を途切れることなく行うことができる移動体通信システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の問題を解決するために、請求項1記載の発明にあっては、電波により音声やデータを送受信する移動体通信装置と、所定の通信範囲であるセルを有し、該セル内にあってスロット数に対応した複数のリンク状態にある移動体通信装置に対して通信を行う固定基地局と、移動体通信装置が移動している場合に、移動体通信装置が存在するセルの固定基地局とのリンク状態を解除して進行方向隣接セルの固定基地局とリンク状態となる場合に、実際に移動体通信装置が通信を行う固定基地局であるリンク固定基地局を移動体通信装置の存在するセルの固定基地局から隣接セルの固定基地局に変更する中央基地局と、とを有する移動体通信システムにおいて、高速移動体の進行方向先

端部に取り付ける第一の移動体通信部と、高速移動体の進行方向後端部に取り付ける第二の移動体通信部と、高速移動体内に存在する移動体通信装置と通信する移動体内基地局と、移動体内基地局と第一の移動通信部又は第二の移動通信部との接続を切り替える切替部と、第二の移動体通信部が高速移動体の現存セルの固定基地局と第二のスロットによりリンク状態になると、第一の移動体通信部と高速移動体の現存セルの固定基地局との第一のスロットによるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、移動体内基地局と第二の移動体通信部とを接続するように切替部を切り替え、第一の移動体通信部が高速移動体の進行方向隣接セルの固定基地局と第三のスロットによりリンク状態になると、第二の移動体通信部と高速移動体の現存セルの固定基地局との第二のスロットによるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、移動体内基地局と第一の移動体通信部とを接続するように切替部を切り替える切替制御部と、を有する高速移動体を設け、前記中央基地局は、前記切替制御部が第二の移動体通信部と現存セルの固定基地局との第二のスロットによるリンク状態を解除して、第一の移動体通信部と高速移動体の進行方向隣接セルの固定基地局とを第三のスロットによりリンク状態にするときに、リンク固定基地局を現存セルの固定基地局から進行方向隣接セルの固定基地局に変更し、前記切替制御部が第二の移動体通信部が高速移動体の現存セルの固定基地局と第二のスロットによりリンク状態になると、第一の移動体通信部と高速移動体の現存セルの固定基地局との第一のスロットによるリンク状態を解除して未リンク状態とするときに、実際に移動体通信装置が通信を行うスロットを第二のスロットに変更すること、を特徴とするものである。

【0011】請求項2記載の発明にあっては、高速移動体の現在位置を計測する位置計測部と、固定基地局の位置を予め蓄積記憶したデータベースと、位置計測部の計測した現在位置に最も近い位置の固定基地局をデータベースより検索する検索部と、を有し、前記第一の移動体通信部は該検索された固定基地局を隣接セルの固定基地局として該固定基地局とリンク状態となることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明にかかる移動体通信システムの第一実施の形態を図1〜図5に基づいて、第二実施の形態を図6に基づいて説明する。

【0013】〔第一実施の形態〕図1は移動体通信システムの構成を示すブロック図である。図2乃至図5は、高速移動体がセル間を移動する際のリンク状態の説明図である。

【0014】図1において、移動体通信システムは、移動体通信装置4、固定基地局5a、5b…、中央基地局6、高速移動体7とを有して構成されている。

10

20

30

40

50

【0015】移動体通信装置4は、電波により音声やデータを送受信するものであり、例えば人間が携帯するものであり、高速移動体7の内部に位置している。

【0016】固定基地局5a, 5bは、半径数百メートル程度の通信範囲であるセルA3, A4を有している。また、固定基地局5a, 5bは、データ伝送路であるスロットを4組(送受で一組であるから8スロット)有しており、3組のスロットを音声は実データ等の送受に用い、1組のスロットを制御用に用いている。従って、一つの基地局5a, 5b…は、各々同時に3つの移動体通信装置等と通信することができる。また、固定基地局5a, 5bの更に先には不図示の音声送信先又はデータ送信先の通信装置が存在する。

【0017】高速移動体7は、例えば電車等のように所定長さを有して、従来の移動体通信装置ではハンドオーバーができない程の速度にてセル間を移動するものであって、第一の移動体通信部7a、第二の移動体通信部7c、移動体内基地局7e、切替部7g、切替制御部7hとを有して構成してある。

【0018】第一の移動体通信部7aは、高速移動体7の進行方向先端部設けたアンテナ7bを有しており、高速移動体7の存在しているセルに対応する固定基地局との間で通信するものである。

【0019】第二の移動体通信部7cは、高速移動体7の進行方向先端部設けたアンテナ7dを有しており、高速移動体7の存在しているセルに対応する固定基地局との間で通信するものである。

【0020】移動体内基地局7eは、高速移動体7内にアンテナ7fを有しており、該アンテナ7fにより高速移動体7内に存在する移動体通信装置4と通信するものである。

【0021】そして、第一の移動体通信部7aと第二の移動体通信部7cと移動体内基地局7eとは、移動体通信装置4と固定基地局5a, 5b…との間の通信を中継する。

【0022】切替部7gは、移動体内基地局7eと第一の移動通信部7a又は第二の移動通信部7cとの接続を切り替えるものである。

【0023】切替制御部7hは、第二の移動体通信部7cが高速移動体7の存在するセルA3の固定基地局5aと第二のスロットS2によりリンク状態になると、第一の移動体通信部7aと高速移動体7の存在するセルA3の固定基地局5aとの第一のスロットS1によるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、移動体内基地局7eと第二の移動体通信部7dとを接続するように切替部7gを切り替える。

【0024】また、切替制御部7hは、第一の移動体通信部7aが高速移動体7の進行方向隣接セルA4の固定基地局5bと第三のスロットS3によりリンク状態になると、第二の移動体通信部7cと高速移動体7の現存セ

ルA3の固定基地局5aとの第二のスロットS2によるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、移動体内基地局7eと第一の移動体通信部7aとを接続するように切替部7gを切り替える。

【0025】中央基地局3は、切替制御部7hが第二の移動体通信部7cと現存セルA3の固定基地局5aとの第二のスロットS2によるリンク状態を解除し、第一の移動体通信部7aと高速移動体の進行方向隣接セルA4の固定基地局5bとを第三のスロットによりリンク状態にするとともに、該切替と同期してリンク固定基地局を現存セルA3の固定基地局5aから進行方向隣接セルの固定基地局5bに変更する。

【0026】また中央基地局3は、切替制御部7hが第二の移動体通信部7cが高速移動体7の現存セルA3の固定基地局5aと第二のスロットS2によりリンク状態になり、第一の移動体通信部7aと高速移動体7の現存セルA3の固定基地局5aとの第一のスロットS1によるリンク状態を解除して未リンク状態とするとともに、該切替と同期して実際に移動体通信装置等が通信を行うスロットを第二のスロットS2に変更する。

【0027】なお、以上においての第一及び第二のスロットS1, S2は固定基地局5aのスロットを示しており、第三のスロットS3は固定基地局5bのスロットを示している。

【0028】以上のようにして構成した移動体通信システムの動作を以下に示す。まず、図2に示すように、高速移動体7の先頭がセルA3内に入ると、第一の移動体通信部7aが固定基地局5aと第一のスロットS1によりリンク状態となる。この状態においては、移動体通信装置4は、移動体内基地局7eと第一の移動体通信部7aとを介して固定基地局5aの第一のスロットS1により通信することができる。

【0029】高速移動体7が更に移動して図3に示すように、後端部分までセルA3内に入ったとすると、第二の移動体通信部7cも固定基地局5aと第二のスロットS2によりリンク状態となる。そして切替制御部7hは、第二の移動体通信部7cが固定基地局5aと第二のスロットS2によりリンク状態になると、第一の移動体通信部7aと固定基地局5aとの第一のスロットS1によるリンク状態を解除して未リンク状態とする。また切替制御部7hは、移動体内基地局7eと第二の移動体通信部7dとを接続するように切替部7gを切り替える。また、中央基地局3は、切替制御部7hの切替に同期して、実際に移動体通信装置等が通信を行うスロットを第一のスロットS1から第二のスロットS2に変更する。この状態においては、移動体通信装置4は、移動体内基地局7eと第二の移動体通信部7cとを介して固定基地局5aの第二のスロットS2により通信することができる。

【0030】高速移動体7が更に移動して図4に示すよ

うに、高速移動体7の先頭部分が隣接するセルA4内に入ると、第一の移動体通信部7aは固定基地局5bと第三のスロットS3によりリンク状態になる。そして、切替制御部7hは、第二の移動体通信部7cと高速移動体7の現存セルA3の固定基地局5aとの第二のスロットS2によるリンク状態を解除して未リンク状態とする。切替制御部7hは、移動体内基地局7eと第一の移動体通信部7aとを接続するように切替部7gを切り替える。また、中央基地局3は、切替制御部7hの切替と同期してリンク固定基地局をセルA3の固定基地局5aから進行方向隣接セルの固定基地局5bに変更する。この状態においては、移動体通信装置4は、移動体内基地局7eと第一の移動体通信部7aとを介して固定基地局5bの第三のスロットS3により通信することができる。

【0031】更に高速移動体7が移動して、高速移動体7の後端部分までセルA4内に入ったとすると、第二の移動体通信部7cも固定基地局5bと第四のスロットS4によりリンク状態となる。そして切替制御部7hは、第二の移動体通信部7cが固定基地局5bと第四のスロットS4によりリンク状態になると、第一の移動体通信部7aと固定基地局5bとの第三のスロットS3によるリンク状態を解除して未リンク状態とする。また切替制御部7hは、移動体内基地局7eと第二の移動体通信部7dとを接続するように切替部7gを切り替える。また、中央基地局3は、切替制御部7hの切替に同期して、実際に移動体通信装置等が通信を行うスロットを第三のスロットS3から第四のスロットS4に変更する。この状態においては、移動体通信装置4は、移動体内基地局7eと第二の移動体通信部7cとを介して固定基地局5bの第四のスロットS4により通信することができる。

【0032】以上のようにして、第一の移動体通信部7aと第二の移動体通信部7cとが交互にリンク状態となって、常にいずれかがリンク状態となるようにして、第一の移動体通信部7aと第二の移動体通信部7cと移動体内基地局7eとでもって、移動体通信装置4の通信を中継するので、高速に移動している場合であっても、ハンドオーバーによって移動体通信装置4の通信が途切れてしまうことがない。

【0033】なお、第一の移動体通信部7aがどの固定基地局とリンクするかについては、第一の移動体通信部7aが各固定基地局から受信する電波レベルにより判断し、電波レベルの高い固定基地局とリンクする。

【0034】〔第二実施の形態〕図6は移動体通信システムの構成を示すブロック図である。なお、図6においては前述の第一実施の形態で説明したところの移動体通信システムと同等の箇所には同じ符号を付してあるので、同等の箇所の詳細な説明は省略する。

【0035】図1に示す本実施の形態の移動体通信システムが、前述の第一実施の形態で説明したところの移動

体通信システムと異なり特徴となるのは次の構成である。

【0036】即ち、位置計測部8とデータベース9と検索部10とを設け、第一の移動体通信部7aは検索部10の検索した固定基地局を隣接セルの固定基地局として該固定基地局とリンク状態となるようにした構成である。

【0037】詳しくは、位置計測部8は、例えば汎地球測位システム(GPS)の測位装置により構成してあり、高速移動体7の現在位置を計測するものである。

【0038】データベース9は、固定基地局の位置を予め蓄積記憶したものである。検索部10は、位置計測部8により測位した現在位置に最も近い位置の固定基地局をデータベースから検索するとともに、該固定位置局の情報を切替制御部7hに出力する。

【0039】そして、第一の移動体通信部7aは、該検索された固定基地局の情報に基づいて該固定位置局を隣接セルの固定基地局として該固定基地局とリンク状態となる。

【0040】従って、次々にリンク状態となる固定基地局は常に高速移動体7の現在位置に最も近い位置にあるものであるため、通信状態を良好なものとすることができる。

【0041】

【発明の効果】本発明の移動体通信システムは上述のように構成してあるから、請求項1記載の発明にあっては、第一の移動体通信部と第二の移動体通信部とが交互にリンク状態となって、常にいずれかがリンク状態となるようにして、第一の移動体通信部と第二の移動体通信部と移動体内基地局とでもって、移動体通信装置の通信を中継するので、移動体通信装置が高速に移動している場合であっても、通信を途切れることなく行うことができる移動体通信システムを提供できるという効果を奏する。

【0042】請求項2記載の発明にあっては、位置計測部が高速移動体の現在位置を計測し、検索部が位置計測部の計測した現在位置に最も近い位置の固定基地局をデータベースより検索して、前記第一の移動体通信部が該検索された固定基地局を隣接セルの固定基地局として該固定基地局とリンク状態となるので、次々にリンク状態となる固定基地局は常に高速移動体の現在位置に最も近い位置にあるものとなり、よって通信状態を良好なものとすることができる移動体通信システムを提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動体通信システムの一構成例を示すブロック図である。

【図2】高速移動体がセル間を移動する際のリンク状態の説明図である。

【図3】高速移動体がセル間を移動する際のリンク状態

の説明図である。

【図4】高速移動体がセル間を移動する際のリンク状態の説明図である。

【図5】高速移動体がセル間を移動する際のリンク状態の説明図である。

【図6】本発明の移動体通信システムの他の構成例を示すブロック図である。

【図7】従来の技術の移動体通信システムの構成を説明するブロック図である。

【符号の説明】

4 移動体通信装置

5 a 固定基地局

5 b 固定基地局

6 中央基地局

7 高速移動体

7 a 第一の移動体通信部

7 c 第二の移動体通信部

7 e 移動体内基地局

7 g 切替部

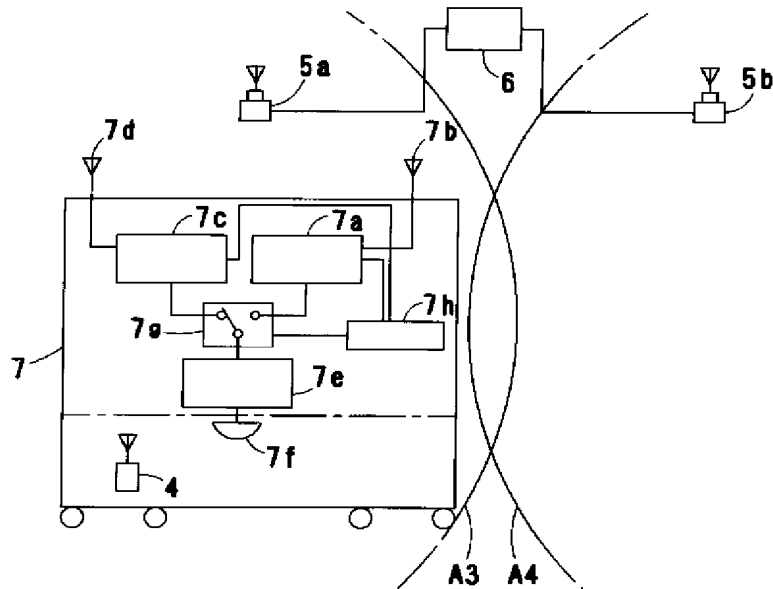
7 h 切替制御部

8 位置計測部

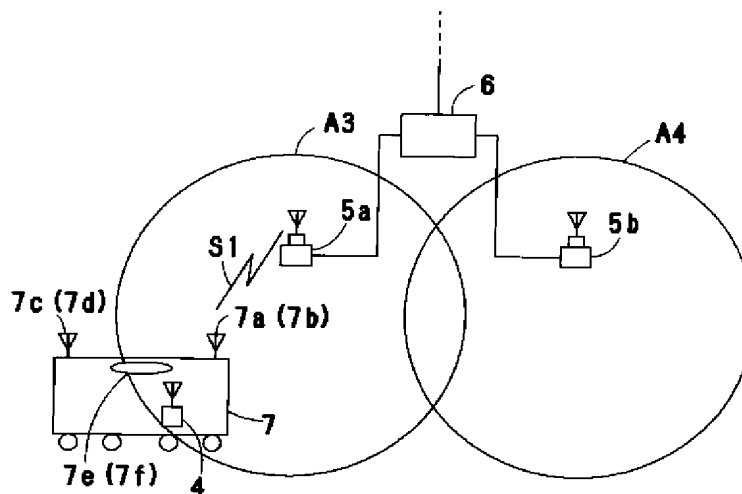
10 9 データベース

1 0 検索部

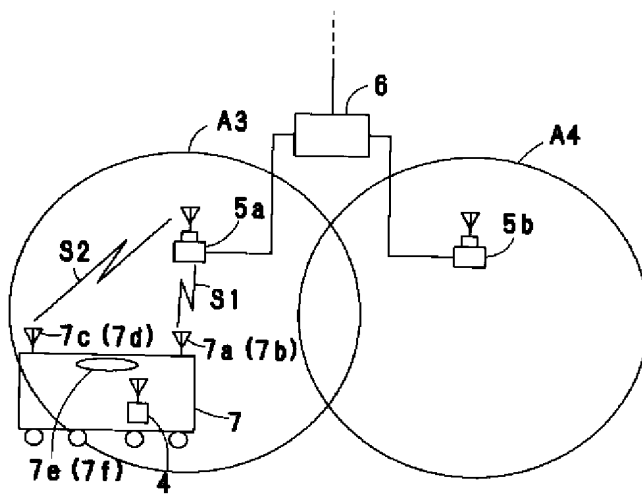
【図1】



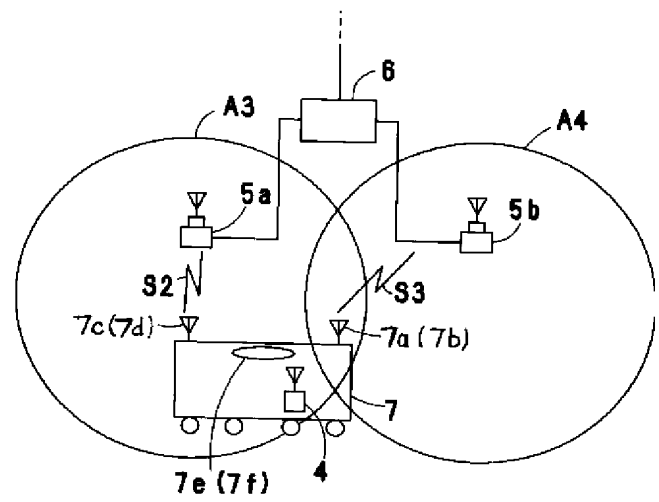
【図2】



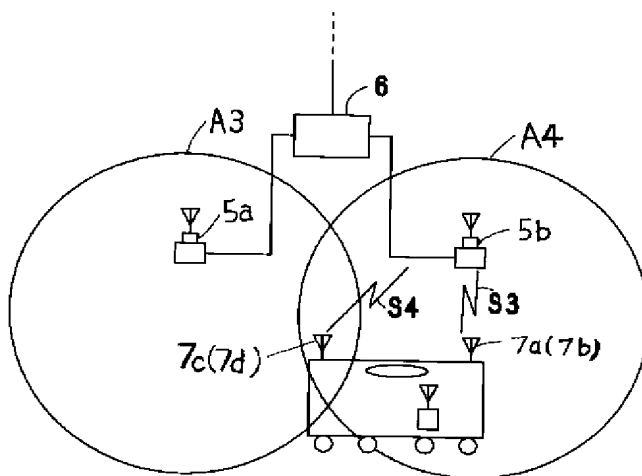
【図3】



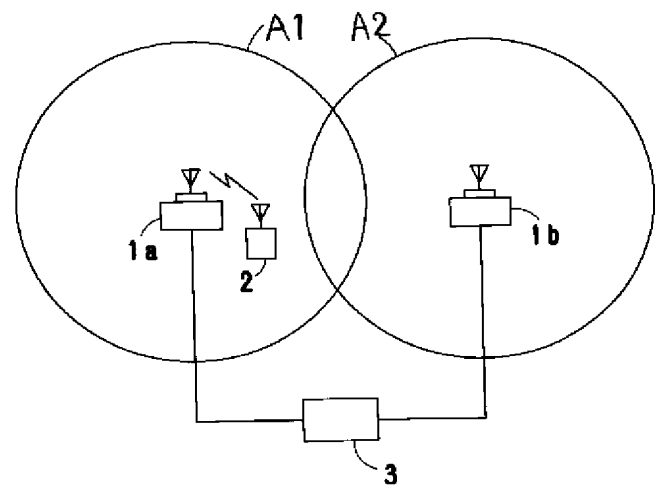
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

